

## 明 細 書

スイッチおよびこれを用いた装置

技術分野

- [0001] 本発明は種々の電気および／または電子機器に使用されるスイッチであって、機械的な切り替え操作により作動するスイッチ(以下、単に「スイッチ」とも言う)に関する。

背景技術

- [0002] 種々の電気／電子機器において、例えば電源オン・オフ切り替えおよび／または電気回路切り替えなどの制御のため、機械的な切り替え操作によって作動するスイッチが使用されている。このようなスイッチには、例えばスライドスイッチ、トグルスイッチ、ロータリースwitch、プッシュスイッチおよびロッカースwitch(またはタンブラースwitch)などがあることが知られている。
- [0003] 従来、このようなスイッチは、電気回路の負荷を過電流から保護して電気／電子機器の安全性を向上させるために電流ヒューズと共に用いられるのが一般的である(以下、このような保護機能を有しないスイッチを従来の一般的スイッチと言うものとする)。例えば電動式玩具や家電製品などの電気回路においては、スイッチと負荷との間に電流ヒューズが直列に挿入されて用いられている。
- [0004] また近年、電流ヒューズに代えてPTC素子が過電流保護素子として使用されており、PTC素子を利用したスイッチも提案されている(例えば特許文献1を参照のこと)。このタイプのスイッチにおいては、PTC素子を負荷と直列接続するようにして操作部内に設けている。より具体的には、ロータリースwitchにおいて、所定面内で回転可能な操作部にPTC材料(PTC樹脂)を埋め込み、そしてPTC材料の露出表面に極板を形成することによって、PTC素子を操作部内に組み込んでいる(特許文献1の図3を参照のこと)。このようなスイッチ構成によれば、電流ヒューズと共に使用することを要しない、過電流保護機能付きのスイッチが提供される。
- [0005] 尚、本明細書において「PTC材料」とは、電気／電子回路技術の分野において知られているように、正の温度係数(Positive Temperature Coefficient)を有する材料を

言う。PTC材料は、比較的低い温度条件下(例えば常温時)ではその電気抵抗(またはインピーダンス)は低い、ある温度(以下、トリップ温度と言う)を超えると電気抵抗が急激に増加する。本明細書において前者の状態をロー状態、後者の状態をハイ状態とも言うものとする。また、「PTC素子」とは互いに離間した導電性部材をPTC材料表面に形成して成る素子を言うものとする。この導電性部材は電極として機能し、本明細書において単に電極または極板とも言う。

[0006] 特許文献1:特開平10-188716号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 従来の一般的スイッチの場合、電流ヒューズと組み合わせて用いられるため、電気／電子機器のハウジング内に電流ヒューズを設けるためのスペースを要するという設計上の制約がある。更に、電流ヒューズおよびその付属部品(例えばケーブルなど)を要する上、電流ヒューズを電気接続するためにはんだ付け工程を要するという難点もある。加えて、電流ヒューズがはんだ付け部から外れて短絡を招くことのないように、電流ヒューズをハウジングに固定する必要がある。また、通常、電流ヒューズはそのリード部分が露出しているため、何らかの異常により短絡を起こす危険性も考えられる。更に、スイッチ内で温度異常が起こっても迅速に検知し難いという欠点もある。

[0008] これに対して上述の過電流保護機能付きスイッチ、具体的にはロータリースwitchの場合には上記のような問題を回避できる。しかしながら、このタイプのスイッチでは操作部にPTC素子を組み込んでおり、スイッチタイプによっては操作部が複雑な構造を有する場合があります、操作部の寸法もある程度限られているため、様々なタイプのスイッチ、例えばスライドスイッチおよびトグルスイッチなどにおいて操作部にPTC素子を組み込むことは困難である。また、上述の過電流保護機能付きスイッチの具体的構成では、PTC材料を操作部に埋め込み、PTC材料の同一面上に極板を形成しているため、PTC材料の比較的小さい体積部分にしか電流が流れず、ロー状態におけるPTC部材の抵抗が非常に高くなる。この結果、通電状態にて電気回路に流れる電流が非常に小さくなるという別の問題が生じる。更に、通常、このような極板は熱圧着によりPTC材料に貼り付けられるが、極板を下方の基板と接触させながら回転させ

る切り替え操作を繰り返し行くと極板と基板との間の摩擦によってPTC材料から極板が剥離する恐れがある。

- [0009] 本発明は上記のような課題を解決すべく成されたものであり、本発明の目的は新規な過電流保護機能付きスイッチを提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の1つの要旨によれば、導電性可動部材および少なくとも2つの端子を含み、可動部材を機械的に動かすことによって、可動部材が2つの端子と同時に接触する状態と可動部材がこれら2つの端子のいずれかから離れる状態との間で切り替え可能なスイッチにおいて、これら2つの端子の少なくとも一方が、(1)可動部材と接触する導電性接点部と、(2)外部素子(例えば負荷または電源など)に電気的に接続される導電性接続部と、(3)これら接点部および接続部の間に挟持されるPTC部材とを有することを特徴とするスイッチが提供される。

- [0011] 本発明において「PTC部材」とは、特に断りのない限りPTC材料を利用した部材一般を意味するものである。このようなPTC部材はPTC材料層(例えばPTC材料のシート)とその対向面上にそれぞれ位置する1対の導電性材料層(例えば金属箔)とを有するPTC素子であってよい。この場合、1対の導電性材料層が電極として機能し、これら導電性材料層は接点部および接続部とそれぞれ電気的に接続される。しかし本発明は必ずしもこれに限定されず、例えばPTC部材は単にPTC材料層から成っていてよい。この場合、導電性の接点部および接続部が電極として機能し、PTC部材を有する端子が全体としてPTC素子と同等の機能を果たす。

- [0012] このような本発明のスイッチを電気／電子機器に適用すると、電気回路にPTC部材(具体的にはPTC素子)が直列挿入されるので、過電流保護機能付きのスイッチを提供できる。より詳細には、通常の通電状態ではPTC部材はロー状態にあり、大きい電流を負荷に流すことができるが、過電流が流れるとPTC部材はトリップしてハイ状態に遷移し、電気回路に流れる電流を効果的に減流し、好ましくは実質的に遮断することができる。従って、本発明のスイッチを電気／電子機器に適用すれば、従来の一般的スイッチの場合と異なり電流ヒューズ(およびその付属部品)が不要となるので、スペースの小型化、部品数および工程数の減少による電気／電子機器の製造

工程の簡素化、電流ヒューズのはんだ接合部およびリード露出部に起因する短絡の危険性の回避という利点が得られる。更に、PTC部材は過熱によってもトリップするため、万一、切り替え時のアークによる接点の溶着および接触抵抗の増加に伴う接点の発熱などにより温度異常が起こっても、スイッチにPTC部材を設けているので、その過熱保護機能により被害の拡大を効果的に防止できる。

[0013] また、本発明のスイッチはPTC部材を端子側に組み込んでいるので、構造的および寸法的制約の多い操作部側にPTC部材を組み込む場合に比べて設計の自由度が高い。端子の接点部および接続部は、例えば金属板打ち抜き加工、メッキ、スパッタリングなどの種々の金属加工技術などによって容易に形状変更でき、リード線のように引きまわすことも可能であるため、スイッチ内の任意の空きスペースにPTC部材を組み込めるからである。よって、本発明は様々なタイプのスイッチ、例えばスライドスイッチ、トグルスイッチ、ロータリースwitch、プッシュスイッチおよびロッカースイッチ(またはタンブラースwitch)などに広範に適用できる。本発明の特徴部を除くこれらスイッチの基本的構造については当該技術分野において既知であるので説明を省略するが、当業者であれば本明細書の記載に基づいて本発明の特徴を様々なタイプのスイッチに適用可能であろう。

[0014] 更に、本発明によれば端子の導電性接点部と導電性接続部との間にPTC部材を挟持しているので、PTC部材のための電極が剥離する恐れがない。例えば、1対の導電性材料層がPTC材料層の対向面上にそれぞれ配置されたPTC部材を用いる場合、電極として機能する導電性材料層はPTC材料層と接点部または接続部との間に挟持され、摩擦を受けないので、電極が剥離する恐れがない。また例えば、PTC材料層から成るPTC部材を用いる場合であっても、導電性の接点部および接続部自体が電極として機能するので、別途電極を設ける必要がない上、電極が剥離する恐れもない。

[0015] 加えて、本発明によれば端子の接点部と接続部との間にPTC部材を挟持しているので、PTC部材の占める面積(いわゆるチップ面積、具体的にはPTC材料層の対向面の面積)を有効活用できる。すなわち、1対の電極(より詳細には電極として機能し得る導電性部材)をPTC材料層の対向面上にそれぞれ配置できるので、これらを同

一面上に配置する場合に比べて電極面積をより大きく設定できる。これにより、PTC材料のより大きな体積部分に亘って電流をより多く流すことができるので、ロー状態におけるPTC材料の抵抗を低くでき、通電状態の電流効率が向上する。従って、本発明によれば、操作部にPTC素子を組み込んだタイプの保護機能付きスイッチ(特許文献1を参照のこと)よりも高い電流効率が得られる。PTC材料層と導電性材料層との接触面におけるPTC材料層に対する導電性材料層の面積比(または被覆率)は、電流効率向上の観点からは、少なくとも50%以上でより高いほうが好ましく、最も好ましくは約100%である。

- [0016] 本発明においてPTC部材に利用可能なPTC材料には、ポリマーPTC材料またはセラミックPTC材料などがある。ポリマーPTC材料は、例えばカーボンブラックおよび／または金属粉などの導電性粒子がポリエチレンなどのポリマー材料に分散して成り、セラミックPTC材料に比べて、ロー状態の抵抗値とハイ状態の抵抗値との差が大きく、温度変化に対する抵抗の立ち上がりが急峻である。また、セラミックPTC材料では、温度が低くなり過ぎると抵抗が上昇するようになる(即ち、温度係数が正から負に逆転する)が、ポリマーPTC材料ではそのような現象は起こらない。よって、ポリマーPTC素子を用いることが好ましいが、本発明はこれに限定されない。
- [0017] PTC部材にPTC材料層を利用する場合、PTC部材が端子の接点部および接続部の間に挟持される限り、PTC材料層は任意の適当な配置で設けてよい。一般的に全ての端子は同一の基板に固定されるが、PTC材料層の主面(または層表面)は基板の主面に対して、例えば略垂直および略平行のいずれにも配置され得る。
- [0018] PTC部材にPTC材料層を利用する場合、場合によってはスペーサを用いてPTC材料層を接点部および接続部の間に保持してよい。外力がPTC材料に加わるとPTC特性(例えば抵抗-温度特性など)に悪影響を及ぼし、所期の過電流保護機能が十分果たされない恐れがある。特に、外力として押圧力が加わると、PTC材料の厚みが薄くなってロー状態における抵抗値が低くなり、また、温度上昇による体積膨張が押圧力により阻害されるため、より高い温度にならないと過電流保護機能が働かない。このため、PTC部材にPTC材料層を利用する場合に、可動部材またはその他の部材(例えばバネなど)による押圧力が層の厚さ方向に加わることはとりわけ好ましくな

い。しかし、上記のようにスペーサを使用すると、PTC材料層の厚さ方向に加わる押圧力をスペーサで支持できるので、PTC特性への影響を低減することができる。かかる目的のため、スペーサはPTC材料よりも堅い材料、例えば金属、固体樹脂材料などから成ることが望ましい。スペーサは板状、柱状、球状など任意の適当な形状であってよい。また、スペーサは、導電性接点部および導電性接続部が電氣的に接触しない限り、これらのいずれかと一体的に形成されていてもよい。

[0019] 本発明のスイッチは少なくとも2つの端子を有していればよく、端子の数および配置などは特に限定されない。端子の材料、形状および構造などについては、導電性可動部材を介して電氣的に接続可能な2つの端子の少なくとも一方が導電性接点部と導電性接続部との間にPTC部材を備えている限り、任意の適当なものであってよい。また、導電性可動部材の材料、形状および動きなどは、導電性可動部材を機械的に動かすことにより可動部材と端子との機械的および電氣的な接触状態が切り替えられる限り特に限定されない。尚、本明細書において「可動部材を機械的に動かす」とは、例えば手動で操作部を操作することによって、可動部材に機械的作用を及ぼして動かすことを意味する。

[0020] 例えば、本発明のスイッチは第1、第2および第3の端子を含み、可動部材を機械的に動かすことによって、可動部材が第1および第2端子と同時に接触し、第3端子から離れている状態と、可動部材が第1端子から離れ、第2および第3端子と同時に接触する状態との間で切り替え可能であり、第2端子が、可動部材と接触する導電性接点部と、外部素子に電氣的に接続される導電性接続部と、該接点部および該接続部の間に挟持されるPTC部材とを有するものであってよい。このようなスイッチは電気回路切り替えに好適に用いられる。

[0021] しかし、本発明のスイッチはこれに限定されず、種々の電気／電子機器において、例えば電源オン・オフ切り替えおよび／または電気回路切り替えなどの制御のために、広範に利用することができる。

[0022] よって、本発明のもう1つの要旨によれば、上記のようなスイッチを用いた電気回路を備える装置が提供される。このような装置は、例えば電動式玩具、家電製品およびその他の様々な電気／電子機器であってよい。

## 発明の効果

- [0023] 本発明によれば新規な過電流保護機能付きスイッチが提供される。本発明のスイッチを電気／電子機器に適用すれば、電流ヒューズと組み合わせて用いられる従来の一般的スイッチを用いる場合と比較して、省スペース、部品点数の削減、製造工程の簡素化、安全性の向上などの利点が得られる。また、本発明のスイッチは操作部側にPTC素子を設けた過電流保護機能付きスイッチと比較して、設計自由度(または様々なタイプのスイッチ構造への適用可能性)の増大、安全性の向上、電流効率の向上などの利点が得られる。

## 図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明の1つの態様におけるスライドスイッチの概略図であり、図1(a)は概略断面図、図1(b)は可動部品を省略して示した概略上面図、図1(c)は図1(b)のX-X線に沿って見た概略断面図である。
- [図2]本発明のもう1つの態様におけるスライドスイッチの概略図であり、図2(a)は概略断面図、図2(b)は可動部品を省略して示した概略上面図、図2(c)は図2(b)のY-Y線に沿って見た概略断面図である。
- [図3]本発明の別の態様におけるトグルスイッチの概略図であり、図3(a)は中立状態の概略断面図、図3(b)は非中立状態の概略断面図である。

## 符号の説明

- [0025] 1、2、2'、3、21、22、23 端子  
 2a、2a'、22a 導電性接点部  
 2b、2b'、22b PTC部材  
 2c、2c'、22c 導電性接続部  
 5、25 基板  
 7、27 操作部  
 9、29 導電性可動部材  
 11、31 バネ  
 33 ポスト  
 35 転換子

10、10'、20 スイッチ

## 発明を実施するための最良の形態

### [0026] 実施形態1

本発明をスライドスイッチに適用した1つの例について図1(a)～(c)を参照しながら説明する。一般的に、スライドスイッチとは操作部をスライドさせて操作することにより接点の開閉を行うスイッチを言う。本実施形態においては電気回路切り替えに利用可能な1回路2接点型スライドスイッチの例について説明する。

[0027] 図1(a)～(c)に示すように、本実施形態のスライドスイッチ10は導電性可動部材9ならびに3つの端子1、2および3を有する。端子1、2および3は固定接点を有し、基板5に各々固定されている。他方、可動部材9は可動接点を有し、操作部7およびバネ11と共に可動部品を構成する。図1(a)に示すように、可動部材9は操作部7の凹部内に上下動可能に嵌合し、凹部内に配置されたバネ11の弾性力によって端子1、2および3に対して押し付けられる。このようなスライドスイッチ10は、基板5を底部とする筐体(図示せず)内に、操作部7の上方端部(以下、ツマミとも言う)を両矢印にて示す方向にスライド可能に露出させた状態で収容され得る。

[0028] 本実施形態のスライドスイッチ10において端子2は接点部2a、接続部2cおよびこれらの間に挟持されたPTC部材2bで構成される。より詳細には、本実施形態のスライドスイッチ10において、PTC部材2bはその対向面が基板5の表面に対して実質的に平行になるようにして、基板5の上方にて接点部2aおよび接続部2cの間に介挿されている(図1(a)および(b)参照)。

[0029] 端子2の接点部2aは、可動部材9と機械的および電氣的に接触する部分である。本発明に必須ではないが、接点部2aの上部には突起が形成されている。また、接点部2aの左右端部は、PTC部材2bおよび接続部2cと離間しつつ下方に伸び、基板5の表面に当接する。接点部2aのこれら左右端部は十分な堅さを有し、板状のスペーサとして機能する。他方、接続部2cは外部要素(図示せず、例えば負荷または電源など)と、例えばはんだ付けなどにより電氣的に接続される部分である。図示するように、接続部2cは端子1および3の接続部と同様の形状であってよい。接点部2aおよび接続部2cはいずれも導電性材料、一般的には金属材料から成る。接点部2aおよ



び接触部2cは、金属打ち抜きなどの一般的な金属加工技術によって適当に形成できる。

[0030] 端子2のPTC部材2bは、PTC材料層とPTC材料層の対向する面上にそれぞれ配置された1対の導電性材料層とを有するPTC素子であり、そして、これら導電性材料層はPTC部材2bの対向面を形成して、接点部2aおよび接触部2cと接触することにより電氣的に接続されている。PTC材料にはポリマーPTC材料を用いることが好ましい。ポリマーPTC材料層は、例えばカーボンブラックおよび／または金属粉などの導電性粒子をポリエチレンなどのポリマー材料に分散させて層またはシート状に成形することにより作製できる。導電性材料層は、例えば任意の金属箔であってよく、金属箔はPTC材料層の両面に熱間プレスなどにより圧着できる。本実施形態において導電性材料層はPTC材料層の対向面全体を被覆する(被覆率100%)。

[0031] 本実施形態のスライドスイッチ10の構成は、上記の端子2を除き、従来の一般的スライドスイッチと同様であってよい(尚、従来の一般的スライドスイッチにおいては、端子1および3と同様の端子を端子2に対応する中央の端子にも用いている)。具体的には、導電性可動部材9は一般的な金属接片であってよい。操作部7および基板5は絶縁性材料、例えば樹脂材料から成る部材であってよい。バネ11は一般的な弦巻バネまたはスプリングなどであってよい。端子1および3は一般的な金属端子であってよい。これら端子1および3は、図示する態様でははんだ端子であるがこれに限定されない。これら部材は、従来のスライドスイッチの対応する部材と同様にして作製できる。

[0032] このようなスライドスイッチ10は、各部材を上記のようにしてそれぞれ作製して、当業者であれば容易に組み立て得るであろう。

[0033] 次に、スライドスイッチ10の動作について説明する。図1(a)は、可動部材9が端子1および2と同時に接触し、端子3から離れている状態A(可動部材9の可動接点によって端子1および2の固定接点間を「閉」にしつつ、端子2および3の固定接点間は「開」にする状態)を示す。操作部7を、例えば手でツマミを持って図中右方向にスライドさせると、可動部材9は端子1から離れ、端子2および3と同時に接触する状態B(可動部材9の可動接点によって端子2および3の固定接点間を「閉」にしつつ、端子1お

よび2の固定接点間は「開」にする状態)に切り替えられる。その後、操作部7を図中左方向に逆にスライドさせると状態BからAに切り替えられる。即ち、操作部7をスライドさせて可動部材9を機械的に動かすことによって、状態AB間で切り替え可能となっている。

[0034] 切り替えの際、可動部材9は、バネ11の弾性により操作部7の凹部の内壁面に沿って上下動して接点部2aの突起を超える。これにより、状態AB間の切り替えを確実にすると共に、切り替え感が得られるようになっている。

[0035] また、バネ11の弾性により、接点部2aは可動部材9を介してPTC部材2bの厚さ方向に押圧力を受ける。しかし、本実施形態によれば、スペーサとして機能する接点部2aの左右端部によって押圧力を支持し、PTC部材2bに加わる力を分散させることができる。この結果、押圧力によるPTC部材2bのPTC特性への影響を低減し、過電流保護機能を十分に果たさせることができる。

[0036] このような本実施形態のスライドスイッチ10によれば、端子2がPTC部材2bを備え、状態AおよびBのいずれの状態であってもPTC部材2bが電気回路に直列に挿入される。よって、電気回路に過電流が流れた場合、PTC部材2bがハイ状態にトリップして電流を減流させて過電流保護の機能を果たす。

[0037] このような過電流保護機能付きのスライドスイッチ10を電気／電子機器に適用すれば電流ヒューズが不要となるので、従来の一般的スライドスイッチを用いる場合と比較して、省スペース化、部品点数の削減および製造工程の簡素化を実現でき、より高い安全性が得られる。また、操作部側にPTC素子を設けた過電流保護機能付きスイッチの構成(特許文献1を参照のこと)は導電性可動部材が操作部と共に動くようなスライドスイッチまたはトグルスイッチなどに適用し難いが、本実施形態によれば過電流保護機能付きスライドスイッチを実現できる。更に、本実施形態によればPTC部材を端子の接点部および接続部の間に挟持しているので、電極(本実施形態ではPTC部材の導電性材料層)が剥離する恐れがなく、より高い安全性が得られる。加えて、本実施形態によればPTC材料層の対向面全体を導電性材料層で被覆しているので、PTC部材の占める面積(いわゆるチップ面積)を最大限に活用でき、通常の通電状態において非常に多くの電流を流すことができるので、極めて高い電流効率が得ら

れる。

[0038] 本実施形態においては、電気回路切り替えに利用可能な状態AB間で切り替えられる1回路2接点型スライドスイッチ10について説明したが、本実施形態のスライドスイッチ10は種々の改変がなされ得ることは当業者に理解されよう。

[0039] 例えば、接点部2aの上部を平坦とし、可動部材9が端子2のみに接触し、端子1および3の双方から離れている中立状態Nを採ることが可能であってよい。この中立状態Nにおいてはいずれの固定接点間も「開」であり、電流オフとなる。また、端子3を省略して、電源オン・オフ切り替えに利用可能な1回路1接点型スイッチとしてもよい。

[0040] また、スペーサとして機能する接点部2aの左右端部に代えて、任意の適当な材料から成る他の形態のスペーサを用いてもよい。あるいは、外力によるPTC特性への影響が問題とならない場合にはスペーサを省略してもよい。

[0041] また、本実施形態においては接点部2aおよび接続部2cを板状形態で形成したが(図1(c)参照)、これに限定されず、任意の形状で形成可能である。例えば、接続部2cは基板5とPTC部材2bとの間の空間を占めるように形成されていてもよい。

[0042] 更に、本実施形態においてはPTC部材2bとしてPTC材料層の対向面全体を被覆するように導電性材料層(電極)が設けられているPTC素子(被覆率100%)を用いたが、必ずしも対向面全体が被覆されていなくてもよい。被覆率は少なくとも50%以上であればよく、より高い方が好ましい。また、別法では、導電性材料層を省略し、PTC部材2bとしてPTC材料層のみを用いることも可能である。この場合、接点部2aおよび接続部2cが電極として機能し、端子2全体でPTC素子と同等の機能を果たす。

[0043] また、本実施形態においてはPTC材料層にポリマーPTC材料を用いたが、本発明はこれに限定されず、ポリマーPTC材料に代えてセラミックPTC材料を用いてもよい。

#### [0044] 実施形態2

本発明をスライドスイッチに適用したもう1つの例について図2(a)～(c)を参照しながら説明する。本実施形態は上記の実施形態1のスライドスイッチの改変例である。

[0045] 本実施形態のスライドスイッチ10'は端子2'の構成を除いて、上述の実施形態1のスライドスイッチ10と同様の構成を有する。尚、図2(a)～(c)において、図1(a)～(c)

)に示す部材に対応する部材には同様の参照番号を付して示している。以下、特に説明のない限り、本実施形態のスライドスイッチ10'は実施形態1のスライドスイッチ10と同様とする。

- [0046] 端子2'は接点部2a'、接続部2c'およびこれらの間に挟持されたPTC部材2b'で構成される。より詳細には、接点部2a'は基板5に沿って引き廻され、PTC部材2b'はその対向面が基板5の表面に対して実質的に垂直になるようにして、基板5上に立てられて接点部2a'および接続部2c'の間に介挿されている(図2(b)および(c)参照)。接点部2a'および接続部2c'のPTC部材2b'を挟持する部分はPTC部材5の厚さに対応する距離だけ離れて対向し、これらの間にPTC部材2b'を固定する板バネとして機能してよい。
- [0047] 本実施形態のスライドスイッチ10'は、実施形態1のスライドスイッチ10と同様に過電流保護機能を有する。本実施形態のスライドスイッチ10'によれば、接点部2a'が可動部材9から受ける押圧力がPTC部材2b'に伝わらないので、スペーサを設けることなく、外力によりPTC部材2b'のPTC特性が悪影響を受けることを回避できる。尚、接点部2a'および接続部2c'が板バネとして機能する場合であっても、板バネからPTC部材2b'の厚さ方向に加わる押圧力はPTC部材2b'を固定し得る程度であればよく、PTC特性に悪影響を与えない程度に小さくできる。
- [0048] このような本実施形態のスライドスイッチによっても、実施形態1のスライドスイッチと同様の効果を奏し得る。また、本実施形態のスライドスイッチも実施形態1にて上述したのと同様に適宜改変され得る。
- [0049] 実施形態3
- 本発明をトグルスイッチに適用した1つの例について図3(a)および(b)を参照しながら説明する。一般的に、トグルスイッチとは操作部を起倒させて操作することにより接点の開閉を行うスイッチを言う。本実施形態においては電気回路切り替えおよび電源オン・オフに利用可能な1回路2接点型トグルスイッチの例について説明する。
- [0050] 図3(a)および(b)に示すように、本実施形態のトグルスイッチ20は導電性可動部材29ならびに3つの端子21、22および23を有する。端子21、22および23は固定接点を有し、基板25に各々固定されている。他方、可動部材29は可動接点を有し、

操作部27、バネ31、ポスト(または支柱)33および転換子35と共に可動部品を構成する。図示するように、可動部材29は2つの湾曲部が中央部を介して連結された形状を有し、中央部は端子22(より詳細には後述の接点部22a)内に嵌合している。可動部材29の上には絶縁性の転換子35が可動部材29の両湾曲部と接触するように配置され、転換子35の先端部は両湾曲部の間の凹部に差し込まれている。ポスト33の一方の端部は転換子35の上方中央部に挿入されている。本発明に必須ではないが、ポスト33の一方の端部の近傍には左右に伸びる突起部が転換子35から離間して設けられている。また、ポスト33の他方の端部は操作部27の空洞内に配置されている。ポスト33は、操作部27の空洞内に配置されたバネ31の弾性力によって転換子35に対して押し付けられている。このようなトグルスイッチ20は、基板25を底部とする筐体(図示せず)内に、操作部27の上方端部(以下、レバーとも言う)を両矢印にて示す方向に傾倒可能に露出させた状態で収容され得る。操作部27の下方の丸形凸部は筐体の内壁面(図示せず)と接触し、その接触点は操作部27の上方端部を傾倒させたときに支点となり得る。

- [0051] 本実施形態のトグルスイッチ20において端子22は接点部22a、接続部22cおよびこれらの間に挟持されたPTC部材22bで構成される。より詳細には、本実施形態のトグルスイッチ20において、PTC部材22bはその対向面が基板25の表面に対して実質的に平行になるようにして、基板5の上方にて接点部2aおよび接続部2cの間に介挿されている。PTC部材22は、実施形態1と同様、PTC材料層とPTC材料層の対向する面上にそれぞれ配置された1対の導電性材料層とを有するPTC素子とする。
- [0052] 端子22の接点部22a、PTC部材22bおよび接続部22cの機能、形状、材料および作製方法などについては実施形態1を参照することにより当業者に理解されるであろう。
- [0053] 本実施形態のトグルスイッチ20の構成は、上記の端子22を除き、従来の一般的トグルスイッチと同様であってよい(尚、従来の一般的トグルスイッチにおいては、端子21および23と同様の端子を端子22に対応する中央の端子に用いている)。具体的には、導電性可動部材29は一般的な金属接片であってよい。転換子35および基板5は絶縁性材料、例えば樹脂材料から成る部材であってよい。バネ31は一般的な弦

巻バネまたはスプリングなどであってよい。操作部27およびポスト33は特に限定されず、任意の適当な材料で形成され得る。端子21および23は一般的な金属端子であってよく、図示する態様ではPC端子であるがこれに限定されない。これら部材は、従来のトグルスイッチの対応する部材と同様にして作製できる。

[0054] このようなトグルスイッチ20は、実施形態1と同様、当業者であれば容易に組み立て得るであろう。

[0055] 次に、トグルスイッチ20の動作について説明する。図3(a)は、操作部27が起立し、可動部材29は端子22のみに接触し、端子21および23から離れている中立状態Nを示す。操作部27を、例えば手でレバーを持って図中右方向に傾倒させると、ポスト33は同様に右方向に傾倒し、バネ31の弾性力によって転換子35を押して左方向に傾倒させる。そして、可動部材29は操作部27から押圧力を受けて左側に倒れ、左側湾曲部の先端が端子21の先端に接触するようになる。尚、このときポスト33の右側突起部は転換子35と接触してリミッターの役割を果たす。これにより、図3(b)に示すように、可動部材29が端子21および22と同時に接触し、端子23から離れている状態A(可動部材29の可動接点によって端子21および22の固定接点間を「閉」にしつつ、端子22および23の固定接点間は「開」にする状態)に切り替えられる。その後、操作部27を図中左方向に逆に傾倒させると、上記と反転した機構により可動部材29は右側に倒れて、右側湾曲部の先端が端子23の先端に接触するようになる。これにより、可動部材29が端子22および23と同時に接触し、端子21から離れている状態B(可動部材29の可動接点によって端子22および23の固定接点間を「閉」にしつつ、端子21および22の固定接点間は「開」にする状態)に切り替えられる。即ち、操作部27を起倒させて可動部材29を機械的に動かすことによって、状態ANB間で切り替え可能となっている。

[0056] このような本実施形態のトグルスイッチ20によれば、端子22がPTC部材22bを備え、状態AおよびBのいずれの状態であってもPTC部材22bが電気回路に直列に挿入される。よって、電気回路に過電流が流れた場合、PTC部材がハイ状態にトリップして電流を減流させて過電流保護の機能を果たし、実施形態1と同様の効果を奏し得る。

- [0057] 本実施形態においては、電源オン・オフ切り替えおよび電気回路切り替えに利用可能な状態ANB間で切り替えられる1回路2接点型トグルスイッチ20について説明したが、本実施形態のトグルスイッチ20は種々の改変がなされ得る。
- [0058] 本実施形態においてはPTC部材の厚さを維持するスペーサを設けていないが、操作部27が左右に傾倒することによる押圧力のPTC部材22bの厚さ方向成分はPTC特性に悪影響を与えない程度に小さく、実質的に問題とならない。
- [0059] しかしながら、このような押圧力が無視できない場合、バネ31の弾性を調節することによって押圧力成分を低減することができる。例えば、図示する態様では、弦巻バネ31の巻き数を減らし、および／または線径を細くすることにより、PTC部材に加わる押圧力を低減させることが可能である。別法では、スペーサを設けてもよく、例えば実施形態1の接点部2aと同様に、接点部22aがスペーサとして機能する左右端部を有して一体形成されていてよい。
- [0060] また、本実施形態においてはPTC部材としてPTC材料層の対向面全体を被覆するように導電性材料層(電極)が設けられているPTC素子を用いたが、実施形態1にて上述したのと同様の改変がなされ得る。
- [0061] 以上、本発明のスイッチの3つの実施形態について説明して来たが、本発明はこれに限定されず、本発明の基本的概念を逸脱しない範囲で種々の改変がなされ得ることは当業者に理解されよう。例えばスイッチのタイプ、回路数および接点数などは任意を選択することにより、本発明は様々なスイッチに適用可能である。

#### 産業上の利用可能性

- [0062] 本発明のスイッチは、例えば電動式玩具、家電製品およびその他の様々な電気／電子機器の電気回路に組み込まれて、例えば電源オン・オフ切り替えおよび／または電気回路切り替えなどの制御のための過電流保護機能付きスイッチとして使用され得る。

## 請求の範囲

- [1] 導電性可動部材および少なくとも2つの端子を含み、可動部材を機械的に動かすことによって、可動部材が2つの端子と同時に接触する状態と可動部材が該2つの端子のいずれかから離れる状態との間で切り替え可能なスイッチにおいて、該2つの端子の少なくとも一方が、可動部材と接触する導電性接点部と、外部素子に電氣的に接続される導電性接続部と、該接点部および該接続部の間に挟持されるPTC部材とを有することを特徴とするスイッチ。
- [2] PTC部材はポリマーPTC材料を含んで成る、請求項1に記載のスイッチ。
- [3] PTC部材はPTC材料層とPTC材料層の対向する面上にそれぞれ配置された1対の導電性材料層とを有するPTC素子であり、該1対の導電性材料層は前記接点部および前記接続部とそれぞれ電氣的に接続されている、請求項1または2に記載のスイッチ。
- [4] 端子は基板に固定されており、PTC材料層は基板に対して略垂直に配置されている、請求項3に記載のスイッチ。
- [5] 端子は基板に固定されており、PTC材料層は基板に対して略平行に配置されている、請求項3に記載のスイッチ。
- [6] PTC材料層はスペーサによって接点部および接続部の間に保持される、請求項3～5のいずれかに記載のスイッチ。
- [7] 第1、第2および第3の端子を含み、可動部材を機械的に動かすことによって、可動部材が第1および第2端子と同時に接触し、第3端子から離れている状態と、可動部材が第1端子から離れ、第2および第3端子と同時に接触する状態との間で切り替え可能であり、第2端子が、可動部材と接触する導電性接点部と、外部素子に電氣的に接続される導電性接続部と、該接点部および該接続部の間に挟持されるPTC部材とを有する、請求項1～6のいずれかに記載のスイッチ。
- [8] スライドスイッチ、トグルスイッチ、ロータリースイッチ、プッシュスイッチおよびロッカースイッチからなる群から選択されるスイッチである、請求項1～7のいずれかに記載のスイッチ。
- [9] 請求項1～8のいずれかに記載のスイッチを用いた電気回路を備える装置。

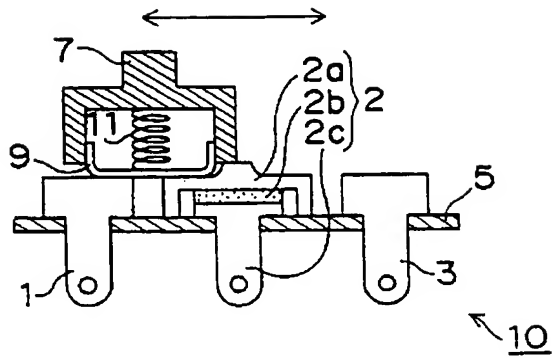


## 要 約 書

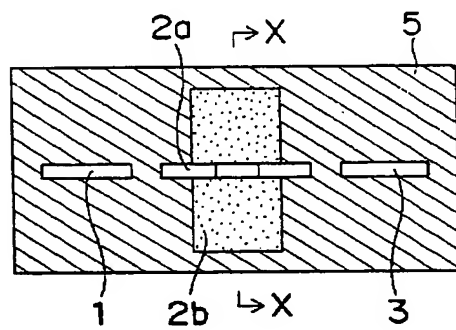
新規な過電流保護機能付きスイッチを提供する。導電性可動部材(9)および少なくとも2つの端子(1、2、3)を含み、可動部材(9)を機械的に動かすことによって、可動部材(9)が2つの端子(1、2)と同時に接触する状態と可動部材(9)が2つの端子(1、2)のいずれか(1)から離れる状態との間で切り替え可能なスイッチにおいて、2つの端子(1、2)の少なくとも一方(2)を、可動部材(9)と接触する導電性接点部(2a)と、外部素子(図示せず)に電氣的に接続される導電性接続部(2c)とに分離し、これら接点部(2a)および接続部(2c)の間にPTC部材(2b)を挟んで設ける。PTC部材(2b)はPTC材料層とその対向面上にそれぞれ配置された1対の導電性材料層とを有するPTC素子であってよい。

[図1]

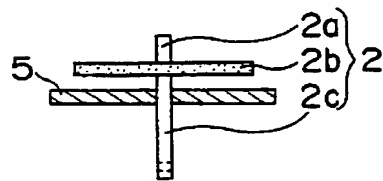
(a)



(b)

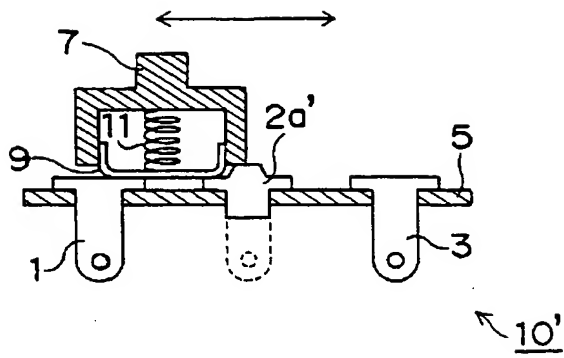


(c)

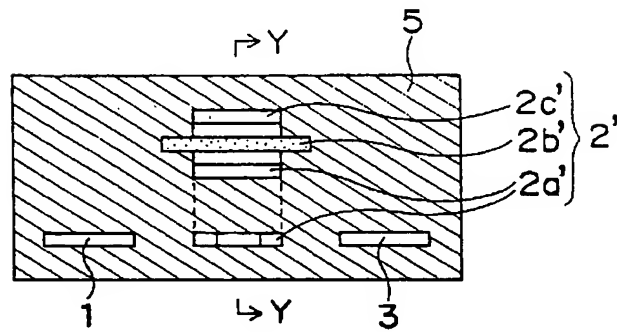


[図2]

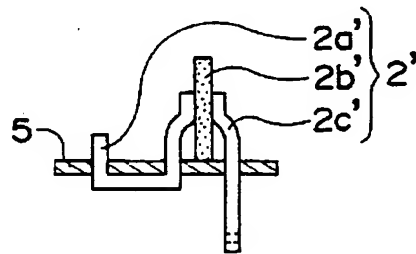
(a)



(b)



(c)



[図3]

